

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005年11月17日 (17.11.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/109393 A1

(51) 国際特許分類⁷: G09G 3/36, G02F 1/133

(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/012483

(22) 国際出願日: 2004年8月30日 (30.08.2004)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2004-142486 2004年5月12日 (12.05.2004) JP
特願2004-232920 2004年8月10日 (10.08.2004) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
Osaka (JP).

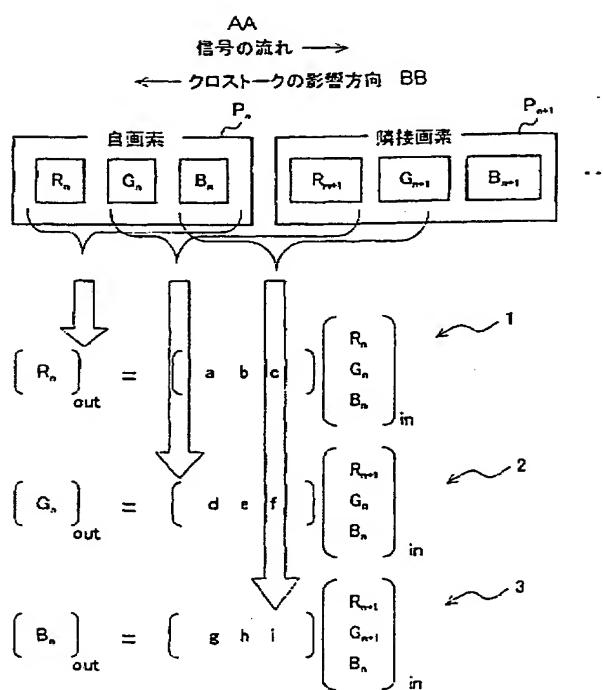
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 近藤 尚子 (KONDO, Naoko) [JP/JP]; 〒6320004 奈良県天理市櫻本町2613-1-215 Nara (JP). 古川 浩之 (FURUKAWA, Hiroyuki) [JP/JP]; 〒2850811 千葉県佐倉市表町2-3-18-A 201 Chiba (JP). 上野 雅史 (UENO, Masafumi) [JP/JP]; 〒2850811 千葉県佐倉市表町2-3-18-D 202 Chiba (JP). 吉田 育弘 (YOSHIDA, Yasuhiro) [JP/JP]; 〒2610012 千葉県千葉市美浜区磯辺2丁目17-4 Chiba (JP).

(74) 代理人: 高野 明近 (TAKANO, Akichika); 〒2310041 神奈川県横浜市中区吉田町72番地サリュートビル9F なぎさ特許事務所 Kanagawa (JP).

[続葉有]

(54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE, COLOR MANAGEMENT CIRCUIT, AND DISPLAY CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 液晶表示装置、カラーマネジメント回路、及び表示制御方法



AA..... SIGNAL FLOW
BB..... DIRECTION OF CROSS-TALK AFECTION
P_n..... LOCAL PIXEL
P_{n+1}..... ADJACENT PIXEL

(57) Abstract: A color management of the whole screen is performed which corrects, in real time, the mutual affections caused by the primary colors in each of the pixels and the inter-pixel affections without using any complicated correction circuits and which includes prevention of cross-talk over the whole screen. A pixel signal of a predetermined level (m) to be inputted to a pixel electrode is corrected such that the display brightness obtained by the pixel signal is approximately constant independently of the level of pixel signals to be inputted to adjacent pixel electrodes. Pixel signals of a local color, an adjacent color and a second adjacent color, which is a color adjacent to that adjacent color, are used for a calculation to obtain a signal that is to present the local color. That is, a pixel signal to be inputted to a noticed pixel electrode is corrected by use of the pixel signal to be inputted to the noticed pixel electrode, a pixel signal to be inputted to an adjacent pixel electrode that is adjacent to the noticed pixel electrode in a predetermined direction, and a pixel signal to be inputted to a next adjacent pixel electrode that is adjacent to the foregoing adjacent pixel electrode in the predetermined direction. For example, in a case of obtaining a signal (G_n)_{out}, a signal of a local color (G_n)_{in}, a signal of an adjacent color (B_n)_{in}, and a signal of a next adjacent color (R_{n+1})_{in} are used for the calculation using conversion formula.

[続葉有]

WO 2005/109393 A1



(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARJPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SI, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 國際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイドスノート」を参照。

(57) 要約:

複雑な補正回路なく、画素内の各原色相互の影響及び画素間の影響をリアルタイムで補正し、画面全体に対するクロストーク防止も含めた画面全体のカラーマネージメントを行う。ある絵素電極へ入力される所定レベル m の絵素信号による表示輝度が、その隣接絵素電極へ入力される絵素信号レベルに関わらず略一定となるように、絵素電極へ入力される絵素信号を補正する。白色、隣接色、隣々接色の絵素信号を演算に用い、白色が表示すべき信号を得る。着目絵素電極への入力絵素信号、その着目絵素電極に所定方向に隣接した隣接絵素電極への入力絵素信号、及びその隣接絵素電極に所定方向に隣接した隣々接絵素電極への入力絵素信号から、着目絵素電極への入力絵素信号を補正する。例えば、信号 $(G_n)_{out}$ を得る場合、白色の信号 $(G_n)_{in}$ 、隣接色の信号 $(B_n)_{in}$ 、隣々接色の信号 $(R_{n+1})_{in}$ を用いて変換式で演算する。

明細書

液晶表示装置、カラー マネージメント回路、及び表示制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、液晶表示装置、液晶表示装置のカラー マネージメント回路、及び液晶表示装置の表示制御方法に関する。

背景技術

[0002] 現在、液晶表示装置(LCD:Liquid Crystal Display)の普及は目覚しく、表示装置として欠かせないものになっている。これに伴い高画質化の要求が高まっており、色情報を管理するカラー マネージメントの標準化が、International Electrotechnical Commission (IEC) や International Color Consortium (ICC)を中心進められている。

[0003] LCDの高画質化のための手段には様々なものがあり、ICCでは、その中の一つである3×3色変換マトリクス方式を表示色の補正アルゴリズムとして定めている。この3×3色変換マトリクス方式は、LCDのカラーバランスが崩れて正確なカラー表示ができないといった問題を解決するための次のような方式である。

[0004] LCDの発色モデルでは、任意のデジタル信号値 CV_r , CV_g , CV_b (ある画素の値)と三刺激値(X, Y, Z)は以下の関係で表すことができる。これによって、LCDでの発色が三刺激値(X, Y, Z)であるデジタル信号値(CV_r , CV_g , CV_b)を演算によって求めることができる。

[0005] [数1]

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = k(M) \begin{pmatrix} CV_r \\ CV_g \\ CV_b \end{pmatrix} \quad k(M) = \begin{pmatrix} k_{XR} & k_{YR} & k_{ZR} \\ k_{XG} & k_{YG} & k_{ZG} \\ k_{XB} & k_{YB} & k_{ZB} \end{pmatrix}$$

[0006] $k(M)$ で表されるマトリクスは、任意の色の三刺激値が各原色の三刺激値の和に等しいという加法則と、各原色の三刺激値が任意のデジタル信号値 CV に対して比例するという比例則とが成り立つ仮定の下で決められている。 $k(M)$ の各係数値は、入力値と出力値の誤差から最小二乗法によって求められたり、人間の色覚による評価

によって最適化して求められたりしている。

[0007] 図10は、従来技術による 3×3 色変換マトリクス方式による補正の概念図で、図中、 P_n は自画素、 P_{n+1} は隣接画素、 R_n は白画素 P_n における赤のサブピクセル、 G_n は自画素 P_n における緑のサブピクセル、 B_n は自画素 P_n における青のサブピクセル、 R_{n+1} は隣接画素 P_{n+1} における赤のサブピクセル、 G_{n+1} は隣接画素 P_{n+1} における緑のサブピクセル、 B_{n+1} は隣接画素 P_{n+1} における青のサブピクセル、50は補正の変換式である。ここで、サブピクセルとは R , G , B の各絵素を指し、通常 R , G , B の各色いずれかを表示するために用いられ、また、RGBの3つの絵素のまとまりで1つの画素を形成する。

[0008] 従来技術による 3×3 色変換マトリクス方式の補正是、ある画素(P_n 等)で表示される色(3つのサブピクセルで表現する色)を対象にしており、従って、補正に用いる入力信号は同一画素(P_n 等)内の信号に限られている。例えば、自画素 P_n に対しては、入力された自画素 P_n 内の各サブピクセル(R_n , G_n , B_n)_{in}の信号を変換式50でマトリクス演算し、(R_n , G_n , B_n)_{out}を補正信号として出力している。

[0009] 図11は、初期値として三刺激値を設定した場合に、PCを経てLCDで観察者が見るという過程を概念的に示した図で、図中、51はPC(パソコン用コンピュータ)、52はLCDである。初期値として上述の 3×3 色変換マトリクス演算に基づいて設定された三刺激値(X_1 , Y_1 , Z_1)は、PC51等の入力装置でデジタル信号(CVr, CVb, CVg)に変換され、LCD52へ入力される。LCD52では、入力された(CVr, CVb, CVg)が(R , G , B)として表示され、観察者はその(R , G , B)を三刺激値(X_2 , Y_2 , Z_2)として得る。ここで、観察者が得た(X_2 , Y_2 , Z_2)は、理想的には、上述の 3×3 色変換マトリクス演算に基づいて設定された初期値の三刺激値(X_1 , Y_1 , Z_1)と同じになるはずである。

[0010] しかしながら、実際のLCDでは、各原色間の相互の影響が存在する。その一例がクロストークである。クロストークについてVA(垂直配向:Vertical Alignment)型LCDを例に説明する。

[0011] 図12は、VA型LCDの断面構造を説明するための概略図で、図中、61, 66はガラス基盤、62は対向電極、63a, 63b(以下、63で表す)は絵素容量、64a, 64b, 64c

(以下、64で表す)は絵素電極、65a, 65b, 65cはTFT、67a, 67b, 67c(以下、67で表す)は浮遊容量、68a, 68b, 68cはソースラインである。絵素電極64は絶縁物(図示せず)によって支持され、また、実際の液晶は対向電極62と絵素電極64の間に挟みこまれ、絵素容量63による電界によって駆動されている。絵素電極64a, 64b, 64cは例えればそれぞれR, G, Bの絵素に対応する。

[0012] ここで、LCDは、ゲートライン(図示せず)がTFTを駆動したときソースラインの電圧がTFTを経て絵素電極に通電され、その電圧が絵素容量63に保持されることで液晶分子を駆動し、表示画面が得られる仕組みである。

[0013] ここで、同図に示すように、絵素電極64には、隣接絵素側のソースラインとの間に浮遊容量67が発生する。このような浮遊容量は、絵素電極64とソースライン68が互いに垂直に部分的に重なり合って配置された構造になっていることから、やむを得ず発生するものである。このため、隣接する絵素のソースラインの状況が自絵素の絵素電極に影響を及ぼす。

[0014] 例えば、64a, 64b, 64cをそれぞれ画素P_nの絵素R_n, G_n, B_nであるとすると、R_nは浮遊容量67aを経てG_nを駆動するソースライン68aの影響を受ける。また、G_nは浮遊容量67bを経てB_nを駆動するソースライン68bの影響を受ける。このように、LCDの構造上、電極とソースラインとの間に発生する容量結合等による電気的要因によって、R, G, Bチャンネル間の予期せぬ相互結合が発生する。云わば電気的クロストークである。このクロストークは、上述のように特定方向に向けて発生する。つまり、上述の例では右絵素の色成分が左絵素の色成分に影響するようになる。影響の方向は、電極とTFTの配置に依存する。

[0015] また、図13には一般的なカラーフィルタの分光特性を例示しているが、同図に示すように、カラーフィルタの透過率は各原色が重なり合っており表示色の色純度に影響を及ぼす。このような光透過率の波長依存性などの他に偏光板からの漏れ光等の光学的要因によっても誘発される。云わば光学的クロストークである。

[0016] なお、クロストーク低減を目的とした従来の補正方法の一つとして、液晶特有の色特性を補正するために2次元又は3次元構造のルックアップテーブル(以下、LUTと略す)を用いクロストークノイズを低減して色再現性を向上させる液晶表示装置が提

案されている(例えば、特許文献1を参照)。また、クロストークによる輝度、色度、飽和度の変化を防止し、忠実に輝度と色の再現を行なうことを目的としたプラズマアドレス型表示装置も提案されている(例えば、特許文献2を参照)。

特許文献1:特開2002-41000号公報

特許文献2:特開2000-321559号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0017] 上述した種々の問題によってクロストークは発生し、図4に示すように、自絵素の入力レベルが変化しないにも拘わらず、周辺絵素のデジタル信号値CVの影響によって表示される表示輝度が変化するためLCDの表示色に誤差が生じる。このようなLCDでは、加法則及び比例則が成り立たず、色度に対するデジタル信号値CVの電気的特性の非線形性を单一常数のべき乗で表すことができない。従って、上述の法則の下で決められた従来のマトリクスでは、適切な補正值を得ることができない。このために、初期値として設定した三刺激値(X, Y, Z)₁と、PC等の入力装置を経てLCDが₁出力した(R, G, B)から観察者が得る三刺激値(X, Y, Z)₂とが一致しないという問題が生ずる(図11を参照)。

[0018] また、マトリクスの最適化は、上述したように表示色の測定値や人間の感覚によって評価され、それを繰り返しフィードバックして決められており、評価の基準が不安定であることや非常に手間がかかる等の問題がある。このとき、評価の基準として人間の目の感覚を使うと、一部はよく補正できるが他ではうまくいかないというように、全色域にわたって表示色の誤差を減らすことは難しい。

[0019] さらに、液晶パネル上にはRGB各々に対応する各ドットは物理的に定義できるが、RGB3つを1組とした画素という概念はロジカルな概念であるため、実際にはドット毎の結合が画素を飛び越えて存在する。例えば、図10における自画素P_nの青サブピクセルB_nと隣接画素P_{n+1}の赤サブピクセルR_{n+1}との結合などである。

[0020] 実際、従来の補正方法の一つである一般的な3×3色変換マトリクス方式や特許文献1に記載の液晶表示装置では、図10を参照して説明したように、同一画素内の入力信号のみを用いて補正しており、例えば、自画素P_nの青サブピクセルB_nの補正值

は自画素のサブピクセルである R_n や G_n の値を用いて算出される。このため、1画素の表示色を対象とした補正は可能であるが、上述のごとき画素を飛び越えた各原色間に発生するクロストークなど、周辺の入力信号が表示色に及ぼす影響を補正することはできないという問題を有している。また、この補正回路のように複数のLUTを使用する場合には、ハードウェアの規模が拡大するという問題も有している。

- [0021] さらに、特許文献2に記載のプラズマアドレス型表示装置では、隣接絵素の影響を考慮して着目絵素の両隣の絵素の信号を用いて補正を行ってはいるが、この補正は、クロストーク成分を打ち消す条件として任意の絵素が1画素隣の同色の絵素と相関性があることを前提としたものである。従って、着目絵素が属する画素とその隣接画素との差が大きい場合、すなわち着目絵素と隣接画素中の同色の絵素との信号の差が大きい場合には、補正に誤差(その大きさに従った誤差)が生じるという問題を有している。また、この補正で行われるような非線形の処理を行う場合には、演算は非常に複雑となり、回路規模の拡大や処理速度の遅延の問題が発生し易い。
- [0022] 以上のように、従来の技術では、隣接絵素の信号レベルに関わらず、その隣接絵素の信号による自絵素の表示輝度への影響を補正することや、画素境界にとらわれることなく隣接画素の信号による自絵素の表示輝度への影響を補正することが非常に難しく、画面全体に対する電気的及び光学的クロストークを防止するように絵素信号を補正することができない。また、従来の技術では、非線形の非常に複雑な補正回路や、大量のLUTが必要であり、ハードウェアの規模の拡大や処理速度の遅延等の問題を有している。
- [0023] 本発明は、上述のごとき実情に鑑みてなされたものであり、複雑な補正回路を必要とせず簡単な構成で、画面全体に対するクロストークを含めた画素内の各原色の相互の影響や画素境界を越えた画素間の影響を、リアルタイムに補正することができる、液晶表示装置、液晶表示装置のカラーマネージメント回路、及び液晶表示装置の表示制御方法、を提供することをその目的とする。
- [0024] また、本発明は、上述の補正に使用できる補正係数マトリクスの導出手法を提供することを他の目的とする。

課題を解決するための手段

[0025] 本発明は、上述のごとき課題を解決するために、以下の各技術手段でそれぞれ構成される。

第1の技術手段は、液晶セルのそれぞれに対応する絵素電極を有する液晶表示装置であって、各絵素電極へ入力される絵素信号を補正する補正手段を備え、該補正手段は、ある絵素電極へ入力される所定レベルmの絵素信号による表示輝度が、その隣接絵素電極へ入力される絵素信号レベルに関わらず、略一定となるように、前記絵素電極へ入力される絵素信号を補正することを特徴としたものである。

[0026] 第2の技術手段は、第1の技術手段において、前記絵素電極は、赤、緑、青の各原色を表現する電極から構成され、前記補正手段は、各原色における所定レベルmの絵素信号による白、赤、緑、青の表示輝度をそれぞれ W_m 、 R_m 、 G_m 、 B_m とした時、 $W_m = R_m + G_m + B_m$ を満たすように、前記絵素電極へ入力される絵素信号を補正することを特徴としたものである。

[0027] 第3の技術手段は、第1又は第2の技術手段において、前記所定レベルmは、人間の視感度が高い輝度値付近であることを特徴としたものである。

[0028] 第4の技術手段は、第1又は第2の技術手段において、前記所定レベルmは、隣接画素から受ける影響が最大となる輝度値付近であることを特徴としたものである。

[0029] 第5の技術手段は、第1乃至第4のいずれかの技術手段において、前記補正手段は、着目絵素電極へ入力される絵素信号と、該着目絵素電極に対して所定方向に隣接した隣接絵素電極へ入力される絵素信号と、前記隣接絵素電極に対して前記所定方向に隣接した隣々接電極へ入力される絵素信号とから、前記着目絵素電極へ入力される絵素信号に対する補正信号を生成することを特徴としたものである。

[0030] 第6の技術手段は、第5の技術手段において、前記補正手段は、前記着目絵素電極、前記隣接絵素電極、前記隣々接絵素電極のそれぞれへ入力される各絵素信号を用いて、 1×3 色変換マトリクス演算を施すことにより、前記着目絵素電極へ入力される絵素信号に対する補正信号を生成することを特徴としたものである。

[0031] 第7の技術手段は、第6の技術手段において、前記着目絵素電極が、赤を表現する電極であるとき、緑を表現する電極であるとき、青を表現する電極であるときのそれぞれに対して、前記 1×3 色変換マトリクス演算の演算係数を異ならせることを特徴と

したものである。

[0032] 第8の技術手段は、液晶セルのそれぞれに対応する絵素電極を有する液晶表示装置であって、各絵素電極へ入力される絵素信号を補正する補正手段を備え、該補正手段は、着目絵素電極へ入力される絵素信号と、該着目絵素電極に対して所定方向に隣接した隣接絵素電極へ入力される絵素信号と、前記隣接絵素電極に対して前記所定方向に隣接した隣々接絵素電極へ入力される絵素信号とから、前記着目絵素電極へ入力される絵素信号に対する補正信号を生成することを特徴としたものである。

[0033] 第9の技術手段は、第8の技術手段において、前記補正手段は、前記着目絵素電極、前記隣接絵素電極、前記隣々接絵素電極のそれぞれへ入力される各絵素信号を用いて、 1×3 色変換マトリクス演算を施すことにより、前記着目絵素電極へ入力される絵素信号に対する補正信号を生成することを特徴としたものである。

[0034] 第10の技術手段は、第9の技術手段において、前記着目絵素電極が、赤を表現する電極であるとき、緑を表現する電極であるとき、青を表現する電極であるときのそれぞれに対して、前記 1×3 色変換マトリクス演算の演算係数を異ならせることを特徴としたものである。

[0035] 第11の技術手段は、第8乃至第10のいずれかの技術手段において、前記補正手段は、 3×3 色変換マトリクス演算の演算係数を記憶する係数記憶メモリと、各絵素電極へ入力される絵素信号を順次取得する絵素取得回路と、該絵素取得回路で取得した絵素信号のうち、前記着目絵素電極への入力される着目絵素信号と、前記隣接絵素電極へ入力される隣接絵素信号と、前記隣々接絵素電極へ入力される隣々接絵素信号とを入力し、それぞれの絵素信号に前記係数記憶メモリに記憶された1行目の演算係数を乗じて加算し、前記着目絵素信号の補正信号として出力する第1の積和演算回路と、前記絵素取得回路で取得した絵素信号のうち、前記第1の積和演算回路における前記隣接絵素電極に対応する絵素電極を着目絵素電極とした場合の、該着目絵素電極へ入力される着目絵素信号と、該着目絵素電極の隣接絵素電極へ入力される隣接絵素信号と、前記着目絵素電極の隣々接絵素電極へ入力される隣々接絵素信号とを入力し、それぞれの絵素信号に前記係数記憶メモリに記憶さ

れた2行目の演算係数を乗じて加算し、前記着目絵素電極に対する着目絵素信号の補正信号として出力する第2の積和演算回路と、前記絵素取得回路で取得した絵素信号のうち、前記第2の積和演算回路における前記隣接絵素電極に対応する絵素電極を着目絵素電極とした場合の、該着目絵素電極へ入力される着目絵素信号と、該着目絵素電極の隣接絵素電極へ入力される隣接絵素信号と、前記着目絵素電極の隣々接絵素電極へ入力される隣々接絵素信号とを入力し、それぞれの絵素信号に前記係数記憶メモリに記憶された3行目の演算係数を乗じて加算し、前記着目絵素電極に対する着目絵素信号の補正信号として出力する第3の積和演算回路と、を有することを特徴としたものである。

- [0036] 第12の技術手段は、第8乃至第11のいずれかの技術手段において、前記所定方向は、前記着目絵素電極から、該着目絵素電極へクロストークの影響を与えている隣接絵素電極へ向かう方向であることを特徴としたものである。
- [0037] 第13の技術手段は、第12の技術手段において、前記補正手段は、前記着目画素電極をソース信号の流れる方向へ順番にずらし、補正信号を生成することを特徴としたものである。
- [0038] 第14の技術手段は、第9乃至第13のいずれかの技術手段において、前記変換マトリクス演算の演算係数は、隣接絵素信号の1レベルの変化が及ぼす着目絵素信号による表示輝度の変化をレベルに換算した補正係数を、所定の変換式で計算することによって導出されるものであることを特徴としたものである。
- [0039] 第15の技術手段は、液晶セルのそれぞれに対応する絵素電極を有する液晶表示装置のカラーマネージメント回路であって、各絵素電極へ入力される絵素信号を補正する補正手段を備え、該補正手段は、ある絵素電極へ入力される所定レベルmの絵素信号による表示輝度が、その隣接絵素電極へ入力される絵素信号レベルに関わらず、略一定となるように、前記絵素電極へ入力される絵素信号を補正することを特徴としたものである。
- [0040] 第16の技術手段は、液晶セルのそれぞれに対応する絵素電極を有する液晶表示装置におけるカラーマネージメント回路であって、各絵素電極へ入力される絵素信号を補正する補正手段を備え、該補正手段は、着目絵素電極へ入力される絵素信号と

、該着目絵素電極に対して所定方向に隣接した隣接絵素電極へ入力される絵素信号と、前記隣接絵素電極に対して前記所定方向に隣接した隣々接電極へ入力される絵素信号とから、前記着目絵素電極へ入力される絵素信号に対する補正信号を生成することを特徴としたものである。

[0041] 第17の技術手段は、液晶セルのそれぞれに対応する絵素電極を有する液晶表示装置の表示制御方法であって、各絵素電極へ入力される絵素信号を補正するに際し、ある絵素電極へ入力される所定のレベルmの絵素信号による表示輝度が、その隣接絵素電極へ入力される絵素信号レベルに関わらず、略一定となるように、前記絵素電極へ入力される絵素信号を補正することを特徴としたものである。

[0042] 第18の技術手段は、第17の技術手段において、赤、緑、青の各原色を表現する絵素電極へ入力される絵素信号に対し、各原色における所定レベルmの絵素信号による白、赤、緑、青の表示輝度をそれぞれ W_m 、 R_m 、 G_m 、 B_m とした時、 $W_m = R_m + G_m + B_m$ を満たすように、前記絵素電極へ入力される絵素信号を補正することを特徴としたものである。

[0043] 第19の技術手段は、第17又は第18の技術手段において、各絵素電極へ入力される絵素信号を補正するに際し、着目絵素電極へ入力される絵素信号と、該着目絵素電極に対して所定方向に隣接した隣接絵素電極へ入力される絵素信号と、前記隣接絵素電極に対して前記所定方向に隣接した隣々接電極へ入力される絵素信号とから、前記着目絵素電極へ入力される絵素信号に対する補正信号を生成することを特徴としたものである。

[0044] 第20の技術手段は、第19の技術手段において、前記着目絵素電極、前記隣接絵素電極、前記隣々接絵素電極のそれぞれへ入力される各絵素信号を用いて、 1×3 色変換マトリクス演算を施すことにより、前記着目絵素電極へ入力される絵素信号に対する補正信号を生成することを特徴としたものである。

[0045] 第21の技術手段は、液晶セルのそれぞれに対応する絵素電極を有する液晶表示装置の表示制御方法であって、各絵素電極へ入力される絵素信号を補正するに際し、着目絵素電極へ入力される絵素信号と、該着目絵素電極に対して所定方向に隣接した隣接絵素電極へ入力される絵素信号と、前記隣接絵素電極に対して前記所

定方向に隣接した隣々接電極へ入力される絵素信号とから、前記着目絵素電極へ入力される絵素信号に対する補正信号を生成することを特徴としたものである。

発明の効果

[0046] 本発明によれば、複雑な補正回路を必要とせず簡単な構成で、画面全体に対するクロストークを含めた画素内の各原色(各絵素)相互の影響や画素境界を越えた画素間の影響を、リアルタイムに補正することが可能となる。また、本発明によれば、上述の補正に使用可能な補正係数マトリクスの導出手法をも提供でき、完成後の表示パネル個々に対して、任意のマトリクス演算の演算係数を短時間で与えることが可能となる。

[0047] 特に、上述した本発明の各技術手段に対しては、次のような効果を奏す。
第1の技術手段によれば、少なくとも所定レベルm付近の自絵素に対する隣接絵素の影響を取り除くように、自絵素の入力信号に対する補正を行うので、所定レベルmを決めてそのレベルに応じた簡単な計算を行うだけの非常に簡単な構成及び処理にて、隣接絵素の入力信号レベルの変動に拘わらず、自絵素が表示する輝度を所望のレベルに保持することが可能となる。

[0048] 第2の技術手段によれば、第1の技術手段による効果に加えて、3原色表示を行う場合の、各原色の輝度が変化するために発生する無彩色の色づきを防ぎ、略一定の色度で表示することが可能となる。

[0049] 第3の技術手段によれば、第1又は第2の技術手段による効果に加えて、人間の視覚感度が鈍くモニタ性能に対する影響が少ない領域へ誤差を分散させることができ、モニタの視覚に対する特性を向上させることができる。

[0050] 第4の技術手段によれば、第1又は第2の技術手段による効果に加えて、特定の色域に偏在していた誤差を全ての色域に平均化することができ、モニタの表示特性を向上させることができる。

[0051] 第5の技術手段によれば、第1乃至第4のいずれかの技術手段による効果に加えて、画素境界にとらわれることなく、着目絵素(自絵素)に対して影響を与える隣接絵素を元に、補正值を算出することができる。さらに、隣接絵素の入力信号を隣々接絵素の影響を考慮した値として扱うことで、自絵素に対する補正をより正確に行うことができる。

きる。

- [0052] 第6の技術手段によれば、第5の技術手段による効果に加えて、LUTや複雑な計算を必要とせず、簡単な回路構成により、隣接絵素信号による着目絵素(自絵素)への影響を算出して、表示輝度の補正をすることができる。
- [0053] 第7の技術手段によれば、第6の技術手段による効果に加えて、表示輝度の値が異なる各原色それぞれに対して適した補正值を与えることができる。
- [0054] 第8の技術手段によれば、画素境界にとらわれることなく、着目絵素(自絵素)に対して影響を与える隣接絵素を元に、補正值を算出することができる。さらに、隣接絵素の入力信号を隣々接絵素の影響を考慮した値として扱うことで、自絵素に対する補正をより正確に行うことができる。
- [0055] 第9の技術手段によれば、第8の技術手段による効果に加えて、LUTや複雑な計算を必要とせず、簡単な回路構成により、隣接絵素信号による着目絵素(自絵素)への影響を算出して、表示輝度の補正をすることができる。
- [0056] 第10の技術手段によれば、第9の技術手段による効果に加えて、表示輝度の値が異なる各原色それぞれに対して適した補正值を与えることができる。
- [0057] 第11の技術手段によれば、第8乃至第10の技術手段による効果に加えて、非常に小規模な回路構成で、着目絵素(自絵素)に対する補正を行うことができ、ハードウェア及びコストの縮小と処理速度の向上を実現することが可能である。
- [0058] 第12の技術手段によれば、第8乃至第11の技術手段による効果に加えて、表示パネルの構造上発生するクロストークの影響に対して正確な補正值を与えることができる。
- [0059] 第13の技術手段によれば、第12の技術手段による効果に加えて、表示装置に信号が入力される方向へ着目絵素(自絵素)を一つ一つ順次ずらしながら連続的に補正值を演算することができる。
- [0060] 第14の技術手段によれば、第8乃至第13の技術手段による効果に加えて、複雑な測定や計算をすることなく、演算係数を求めることができる。また、表示パネルによる輝度の実測値から補正係数を導くことができるため、表示パネル個々に適した値を与えることができる。

[0061] 第15の技術手段によれば、少なくとも所定レベルm付近の自絵素に対する隣接絵素の影響を取り除くように、自絵素の入力信号に対する補正を行うので、隣接絵素の入力信号レベルの変動に拘わらず、自絵素が表示する輝度を所望のレベルに保持することが可能となる。

[0062] 第16の技術手段によれば、画素境界にとらわれることなく、着目絵素(自絵素)に対して影響を与える隣接絵素を元に、補正值を算出することができる。さらに、隣接絵素の入力信号を隣々接絵素の影響を考慮した値として扱うことで、自絵素に対する補正をより正確に行うことができる。

[0063] 第17の技術手段によれば、少なくとも所定レベルm付近の自絵素に対する隣接絵素の影響を取り除くように、自絵素の入力信号に対する補正を行うので、隣接絵素の入力信号レベルの変動に拘わらず、自絵素が表示する輝度を所望のレベルに保持することが可能となる。

[0064] 第18の技術手段によれば、第17の技術手段による効果に加えて、3原色表示を行う場合の、各原色の輝度が変化するために発生する無彩色の色づきを防ぎ、略一定の色度で表示することが可能となる。

[0065] 第19の技術手段によれば、第17又は第18の技術手段による効果に加えて、画素境界にとらわれることなく、着目絵素(自絵素)に対して影響を与える隣接絵素を元に、補正值を算出することができる。さらに、隣接絵素の入力信号を隣々接絵素の影響を考慮した値として扱うことで、自絵素に対する補正をより正確に行うことができる。

[0066] 第20の技術手段によれば、第19の技術手段による効果に加えて、LUTや複雑な計算を必要とせず、簡単な回路構成により、隣接絵素信号による着目絵素(自絵素)への影響を算出して、表示輝度の補正をすることができる。

[0067] 第21の技術手段によれば、画素境界にとらわれることなく、着目絵素(自絵素)に対して影響を与える隣接絵素を元に、補正值を算出することができる。さらに、隣接絵素の入力信号を隣々接絵素の影響を考慮した値として扱うことで、自絵素に対する補正をより正確に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0068] [図1]本発明の一実施形態に係るカラーマネージメント回路における補正を概念的に

説明するための図である。

[図2]本発明の他の実施形態に係るカラーマネージメント回路の回路構成例を示すブロック図である。

[図3]図2のカラーマネージメント回路における積和演算回路及びLCDの詳細を示す図である。

[図4]入力レベルに対する表示輝度への隣接色のレベルによる影響(補正前)を示すグラフ図である。

[図5]図4の基準レベル付近での拡大図と直線近似を示すグラフ図である。

[図6]隣接色の入力レベルに対する白色の基準とするレベルからの変化量(差)を示すグラフ図である。

[図7]隣接演算係数による補正と補正後の誤差の概念図である。

[図8]隣々接演算係数による補正の概念図である。

[図9]各入力レベルに対する表示輝度の隣接色の入力レベルによる影響(補正後)を示す図である。

[図10]従来技術による3×3色変換マトリクス方式による補正の概念図である。

[図11]初期値として三刺激値を設定した場合に、PCを経てLCDで観察者が見るという過程を概念的に示した図である。

[図12]VA型LCDの断面構造を説明するための概略図である。

[図13]一般的なカラーフィルタの分光特性を示した図である。

発明を実施するための最良の形態

[0069] 本発明に係る液晶表示装置、及びそのカラーマネージメント回路では、液晶セルのそれぞれに対応する絵素電極を有するLCDの画素の表示色が周囲の様々な影響を受けることを鑑み、この影響を補正するために、画素境界にとらわれずにLCDにおける液晶セルのそれぞれに対応する絵素電極へ入力される絵素信号を補正する補正手段を導入する。この補正手段は、LCDにおける液晶セルのそれぞれに対応する絵素電極へ入力される絵素信号に対し、隣接絵素の影響を取り除いた補正信号を生成する手段であり、補正信号生成手段とも呼ぶ。

[0070] 本発明では、隣接絵素の影響を取り除く補正を行うために、次の補正手段I及び/

又は補正手段IIを導入する。

[0071] 補正手段IIは、ある絵素電極へ入力される所定レベルmの絵素信号による表示輝度が、その隣接絵素電極へ入力される絵素信号レベルに関わらず略一定となるよう、その絵素電極へ入力される絵素信号を補正する手段である。すなわち、補正手段Iで補正した絵素信号は、少なくとも所定レベルm付近では隣接絵素の信号に関わらず略一定となって出力される。従って、補正手段IIは、少なくとも隣接絵素電極への入力絵素信号を考慮した補正であればよい。補正手段Iは、ある絵素電極へ入力される所定レベルmの絵素信号による表示輝度がその隣接絵素電極へ入力される絵素信号レベルの高低に依らず略一定になるように、所定レベルmにおける輝度の実測値に基づいて算出した補正係数で、各絵素電極へ入力される絵素信号を補正することが好ましい。

[0072] 補正手段IIは、着目絵素電極へ入力される絵素信号と、その着目絵素電極に対して所定方向に隣接した隣接絵素電極へ入力される絵素信号と、その隣接絵素電極に対して同じ所定方向に隣接した隣々接電極へ入力される絵素信号とから、着目絵素電極へ入力される絵素信号に対する補正信号を生成する手段である。すなわち、補正手段IIでは、着目絵素電極への絵素信号を補正するに際し、隣接絵素電極だけでなく隣々接絵素電極への絵素信号も考慮する。

[0073] また、本発明は、上述のごとき補正手段を備えた液晶表示装置として実現させる他に、この補正手段を備えたカラーマネージメント回路、或いは、この回路を備えた、液晶表示装置又は液晶表示装置の外部機器として実現させてもよい。以下、この補正手段を有するカラーマネージメント回路、及びこの回路を備えた液晶表示装置についてのみを説明するが、その他の場合も以下の説明が流用できる。さらに、本発明は、この液晶表示装置における表示制御方法としての形態もあり、この方法は上述の補正手段における補正処理によって表示パネルの表示を制御するものであり、その説明も以下の説明が流用できる。

[0074] また、上述した補正手段Iを説明するにあたり、補正手段Iが隣接絵素電極への入力絵素信号を考慮した補正であることに加え、実際には、その隣接絵素電極への入力絵素信号もさらに隣の絵素電極(着目絵素電極の隣々接絵素電極)への入力絵

素信号に影響されるため、そこまで考慮した実施形態を例示する。そして、この実施形態は例えば上述した補正手段IIを採用することで実現できるため、以下では、まず補正手段IIに係る種々の実施形態を説明し、その形態の中で、補正係数マトリクスの演算に際し、補正手段Iにおける「所定レベルmの絵素信号による表示輝度を略一定にする」ことを実現させる実施形態(補正手段I及びIIを併用した実施形態)を中心に説明を行う。しかしながら、本発明は、後述する補正手段II単独の補正手段だけでなく、補正手段I単独の補正手段で実現も可能であり、その場合にも以下の説明が流用できる。

[0075] 図1は、本発明の一実施形態に係るカラーマネージメント回路における補正を概念的に説明するための図で、図中、 P_n は自画素、 P_{n+1} は隣接画素、 R は自画素 P_n における赤のサブピクセル、 G は自画素 P_n における緑のサブピクセル、 B は自画素 P_n における青のサブピクセル、 R_{n+1} は隣接画素 P_{n+1} における赤のサブピクセル、 G_{n+1} は隣接画素 P_{n+1} における緑のサブピクセル、 B_{n+1} は隣接画素 P_{n+1} における青のサブピクセル、1はサブピクセル R_n に対する補正の変換式、2はサブピクセル G_n に対する補正の変換式、3はサブピクセル B_n に対する補正の変換式である。なお、変換式1、2、3において、 R 、 G 、 B のそれぞれに対し、 $(R)_{in}$ 、 $(G)_{in}$ 、 $(B)_{in}$ は入力信号を、 $(R)_{out}$ 、 $(G)_{out}$ 、 $(B)_{out}$ はマトリクス演算後の出力信号(それぞれの絵素電極へ入力されるべき絵素信号)を指す。

[0076] 本発明に係るカラーマネージメント回路は、表示領域を液晶セルで形成した液晶表示装置に組み込まれるか、液晶表示装置に接続される外部機器に組み込まれる回路であり、使用する各周辺機器に依存しないで一貫した色再現を得るためにハードウェア(一部をソフトウェアで構成することもある)であり、システムLSIに実装されることがある。このカラーマネージメント回路は、例えば、赤、緑、青の3色で表現する画像データ $(R, G, B)_{in}$ を入力し、その画像データを補正して、LCDにおける各液晶セル(それぞれの液晶セルがそれぞれの絵素電極に対応する)へ出力する。

[0077] 本発明の一実施形態に係るカラーマネージメント回路においては、補正信号生成手段(上述の補正手段II)により、その入力信号の値として、自色の絵素信号、隣接色の絵素信号、隣接色の絵素信号を演算に用い、自色が表示するべき信号を得

る。この補正信号生成手段は、着目した絵素電極である着目絵素電極の絵素信号(白色の絵素信号)と、その着目絵素電極に所定方向に隣接した絵素電極である隣接絵素電極へ入力される絵素信号と、その隣接絵素電極に同じく所定方向に隣接した絵素電極である隣々接電極へ入力される絵素信号とから、着目絵素電極へ入力される絵素信号の補正信号を生成する。

[0078] このように、補正処理に用いる信号には、隣接色と隣々接色の信号を用いるため、画素の境界を飛び越えた影響を補正することができ、画面全体のカラーマネージメントが可能である。また、自画素に対して影響を与える隣接絵素の信号値から補正信号を算出し、隣接絵素の信号は隣々接絵素の影響を考慮された値として扱うことができる、自画素に対する補正をより正確に行うことが可能となる。

[0079] また、補正信号生成手段は、着目絵素電極、隣接絵素電極、隣々接絵素電極へそれぞれ入力される各絵素信号を用いて、 1×3 色変換マトリクス演算を施して着目絵素電極へ入力される絵素信号に対する補正信号を生成するようにするのが好ましい。例えば、信号 $(R_n)_{out}$ を得る場合には、白色の信号 $(R_n)_{in}$ 、隣接色の信号 $(G_n)_{in}$ 、隣々接色の信号 $(B_n)_{in}$ を用いて、変換式1により演算する。同様に、信号 $(G_n)_{out}$ を得る場合には、白色の信号 $(G_n)_{in}$ 、隣接色の信号 $(B_n)_{in}$ 、隣々接色の信号 $(R_{n+1})_{in}$ を用いて、変換式2により演算する。信号 $(B_n)_{out}$ を得る場合には、白色の信号 $(B_n)_{in}$ 、隣接色の信号 $(R_{n+1})_{in}$ 、隣々接色の信号 $(G_{n+1})_{in}$ を用いて、変換式3により演算する。変換式1、2、3に示すそれぞれの 1×3 色変換マトリクス演算の演算係数は、この例では(a, b, c), (d, e, f), (g, h, i)としている。このように、着目絵素電極が、赤色を表現する電極であったとき、緑色を表現する電極であったとき、青色を表現する電極であったとき、のそれぞれに対して、 1×3 色変換マトリクス演算の演算係数を異ならせることが好ましい。

[0080] このように、マトリクス演算の演算係数を原色それぞれに個別の値を与えることによって、原色それぞれで隣接絵素から受ける影響によって変化する輝度が異なる場合にも対応することができる、より正確な表示輝度を得ることができる。

[0081] さらに、ここで示した演算例は、クロストークの影響方向を考慮して所定方向を決めた好適な例であり、図3のような構造のLCDでは、着目絵素電極から、その着目絵素

電極へ絵素信号を供給するために配置されたソースラインへの向かう方向と反対の方向を、上述の所定方向と定めることが好ましい。すなわち、図1に示すように、所定方向は、着目絵素がクロストークの影響を受ける側の隣接絵素の方向であり、隣接絵素は、着目絵素にクロストークの影響を及ぼす絵素である。このことで、個々の絵素に対して隣接絵素の信号から受ける自絵素の輝度への影響を捉えることができ、正確な補正值を得ることができる。また、着目絵素は、表示装置に信号が入力される方向へ一つ一つ順次ずらしながら連続的に演算され、表示装置の描画速度を損なうことなくリアルタイムで処理される。

[0082] 図2は、本発明の他の実施形態に係るカラーマネージメント回路の回路構成例を示すブロック図で、図中、10はカラーマネージメント回路、11は絵素取得回路、12はマトリクス係数記憶メモリ、 13_R , 13_B , 13_G は積和演算回路、21は同期信号発生回路、22はタイミング制御回路(TC)、23はソースドライバ、24はゲートドライバ、25はTFT(ThinFilm Transistor)-LCDである。

[0083] 図3は、図2のカラーマネージメント回路における積和演算回路及びLCDの詳細を示す図で、図3(A)は積和演算回路を、図3(B)はTFT-LCDの一部の液晶セルを、それぞれ例示している。図中、13は積和演算回路、14は係数選択器、 15_R , 15_B , 15_G はそれぞれR(R')信号用, G(G')信号用, B信号用の乗算器、16は加算器である。

[0084] 図2及び図3で例示する本発明の他の実施形態において、補正信号生成手段は、絵素取得回路(以下、隣接絵素取得回路という)11、係数記憶メモリ12、第1の積和演算回路 13_R 、第2の積和演算回路 13_G 、第3の積和演算回路 13_B を備えるものとする。

[0085] 係数記憶メモリ12は、 3×3 色変換マトリクス演算の演算係数を記憶するメモリである。隣接絵素取得回路11は、絵素電極へ入力される絵素信号を順次取得する回路である。第1の積和演算回路 13_R 、第2の積和演算回路 13_G 、第3の積和演算回路 13_B は、積和演算を行う回路であり、それぞれR, G, Bに対する補正信号を演算するためのものとして例示する。

[0086] 第1の積和演算回路 13_R は、隣接絵素取得回路11で取得した絵素信号のうち、着

目絵素電極25aへの入力信号である着目絵素信号と、隣接絵素電極25bへの入力信号である隣接絵素信号と、隣々接絵素電極25cへの入力信号である隣々接絵素信号と、を入力し、それぞれの絵素値に、係数記憶メモリ12に記憶された1行目の演算係数M(n, 1)を乗じて加算して、着目絵素信号の補正信号として出力する。同様に、第2の積和演算回路13_Cは、隣接絵素取得回路11で取得した絵素信号のうち、第1の積和演算回路13_Rにおける隣接絵素電極25bに対応する絵素電極を着目絵素電極とした場合の、着目絵素電極25bへの入力信号である着目絵素信号と、着目絵素電極25bの隣接絵素電極25cへの入力信号である隣接絵素信号と、着目絵素電極25bの隣々接絵素電極(図示せず)への入力信号である隣々接絵素信号と、を入力し、それぞれの絵素値に、係数記憶メモリ12に記憶された2行目の演算係数M(n, 2)を乗じて加算して、着目絵素電極25bに対する着目絵素信号の補正信号として出力する。また、第3の積和演算回路13_Bは、隣接絵素取得回路11で取得した絵素信号のうち、第2の積和演算回路13_Cにおける隣接絵素電極25cに対応する絵素電極を着目絵素電極とした場合の、着目絵素電極25cへの入力信号である着目絵素信号と、着目絵素電極25cの隣接絵素電極(図示せず)への入力信号である隣接絵素信号と、着目絵素電極25cの隣々接絵素電極(図示せず)への入力信号である隣々接絵素信号と、を入力し、それぞれの絵素値に、係数記憶メモリ12に記憶された3行目の演算係数M(n, 3)を乗じて加算して、着目絵素電極25cに対する着目絵素信号の補正信号として出力する。

[0087] 図2及び図3で示す例では、カラーマネージメント回路10は、上述のごとく絵素取得回路11、マトリクス係数記憶メモリ12、積和演算回路13_R、13_C、13_Bからなり、各積和演算回路13は、図3(A)に示すように、乗算器にて乗算する係数をマトリクス係数記憶メモリ12のマトリクス係数から選択する係数選択器14と、R(R')信号用乗算器15_R、G(G')信号用乗算器15_C、B信号用の乗算器15_Bと、各乗算器15_R、15_C、15_Bの出力を合計する加算器16からなる。

[0088] これらの回路は、大量のLUTや非線形の複雑な計算を必要としない簡単な回路であるため、ハードウェアの規模は小規模なもので済む。また、液晶表示パネル自体に改良の必要がないため、コストの削減が可能である。さらに、小規模なハードウェアで

るので処理速度が速く、入力信号に対して遅延を生じない。

[0089] そして、この液晶表示装置は、カラーマネージメント回路10における各積和演算回路 13_R , 13_B , 13_G の出力を入力するタイミング制御回路(TC)22と、TC22での制御に用いる同期信号を発生する同期信号発生回路21と、ソースドライバ23と、ゲートドライバ24と、TFT-LCD25とからなる。ここで、TC22へ入力された各積和演算回路 13_R , 13_B , 13_G の出力は、そのタイミングを制御されてソースドライバ23及びゲートドライバ24を制御し、TFT-LCD25における各絵素電極の駆動を制御する。

[0090] 図3(B)に示すように、TFT-LCD25のアクティブマトリクス基板上には、複数の絵素電極25a, 25b, 25c等(以下、25'で表す)がマトリクス状に形成されており、これらの絵素電極25'には、それぞれスイッチング素子であるTFT28a, 28b, 28c等(以下、28で表す)が接続されて設けられている。このTFT28のゲート電極には走査信号を供給するためのゲート配線(ゲートライン) 27_1 , 27_2 等(以下、27で表す)が接続され、ゲート電極に入力されるゲート信号によってTFT30が駆動制御される。

[0091] また、TFT30のソース電極には表示信号(データ信号)を供給するためのソース配線(ソースライン)26a, 26b, 26c等(以下、26で表す)が接続され、TFT30を駆動させる時に、表示信号がTFT30を介して絵素電極25'に入力する。各ゲートライン27とソースライン26とは、マトリクス状に配列された絵素電極25'の周囲を通り、互いに直交差するように設けられている。さらに、TFT30のドレイン電極は、絵素電極25'に接続されている。

[0092] 次に、上述した各実施形態に係るカラーマネージメント回路において、その好適な補正信号生成処理と共に、 3×3 色変換マトリクス(各絵素に対しては 1×3 色変換マトリクスに該当する)の決定方法を説明する。ここで説明するマトリクス決定方法においては、まず、本来表示されるべき色と隣接色が白色に及ぼす影響を表示輝度に着目して測定し、レベル差として数値化する。そして、この値を元に簡単な計算によって 3×3 色変換マトリクスを得る。

[0093] <色変換(補正信号生成)>

まず、色変換について再度説明する。本実施形態においては、各原色の相互の影響を補正すると共に画素間の影響も補正し、画面全体のカラーマネージメントを可能

するために、入力の値は画素の境界には関係なく、自色に対してクロストークの影響を及ぼしている隣接色及び隣々接色の入力レベルを変換に用いる。画面端の画素の場合は、隣接画素の各絵素の入力レベルを0として扱うとよい。

[0094] 例えば、クロストークの影響を右方向から受ける場合、自画素の入力信号を(R_1, G_1, B_1)_{in}、右の画素の入力信号を(R_2, G_2, B_2)_{in}とし、任意のマトリクスをA(M)とする時、A(M)による補正後の出力値(R_1, G_1, B_1)_{out}は次の演算によって求める。 R_1 の出力値は(R_1, G_1, B_1)_{in}の入力値を用いて演算する。 G_1 は隣接画素の R_2 を用い、入力値を(R_2, G_1, B_1)_{in}として演算する。同様に B_1 では(R_2, G_2, B_1)_{in}を演算に用いて出力値を得る。 B_1 の次には隣接絵素 R_2 の出力を求める。

[0095] [数2]

$$A(M) = \begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{pmatrix} \quad \begin{cases} R_{out1} = aR_{in1} + bG_{in1} + cB_{in1} \\ G_{out1} = dR_{in2} + eG_{in1} + fB_{in1} \\ B_{out1} = gR_{in2} + hG_{in2} + iB_{in1} \end{cases}$$

[0096] このように、各絵素にクロストークの影響を及ぼしている右方向へ常にスライドさせながら演算に使用する入力値を設定する(図1を参照)。すなわち、補正信号生成手段は、着目画素電極をソース信号の流れる方向へ順番にずらし、補正信号を生成するとい。逆に、左から影響を受ける場合は左へスライドさせるとよい。この色変換は、加減算及び掛け算のみの簡単で小規模な演算によって補正後の信号を得ることが可能である。

[0097] <マトリクスA(M)の決定>

[補正係数の算出]

図4は、Gの入力レベルに対する表示輝度への隣接色Bの入力レベルによる影響(補正前)を示すグラフ図で、図5は、図4の基準レベル付近での拡大図と直線近似を示すグラフ図で、図6は、隣接色Bの入力レベルに対する自色Gの基準とするレベルからの変化量(差)を示すグラフ図である。なお、ここでは、256階調で例示するが、これに限定されるものではない。

[0098] マトリクスの演算係数を算出するために必要な補正係数を決定するために、ターゲットとなる自色の入力レベルと基準とする隣接色の入力レベルを任意に設定する。図

4は、あるLCDの輝度特性を測定したもので、原色の入力レベルに対する表示輝度が、隣接絵素の入力レベルによって受ける影響を表している。図4において、Bが0の状態でGの入力レベルを0～255段階とした場合の表示輝度を測定した線をL_B0で、同様に、Bが64, 128, 192, 255の状態でGの入力レベルを0～255段階とした場合の表示輝度を測定した線をそれぞれL_B64, 128, 192, 255で表している。この例の設定においては、入力レベル136で輝度差が最大となっており、輝度差が最大となった入力レベル136をターゲットレベル、つまり所定の入力レベルmとし、また、隣接色の入力レベルが0の場合を基準としている。

[0099] 図5において、直線近似の傾きは自色の入力信号における1レベルの変化に対する表示輝度の変化を示している。この例では、近似直線の傾きが1. 3547(cd/(cm²・レベル))、切片が-117. 47(cd/cm²)となっている。この値から、隣接絵素の変化による、表示輝度の基準に対する変化量をレベルに変換してプロットする。これを示したのが図6である。つまり、図6の傾き(0. 0579)は、隣接色の入力信号における1レベルの変化が及ぼす自色の表示輝度への影響をレベルで表している。この値を原色Gの補正係数とし、同様の方法によって各原色それぞれに設定する。

[0100] [マトリクスの各演算係数の算出]

図7は、補正係数による補正と補正後の誤差の概念図で、図8は、隣接及び隣々接演算係数による補正の概念図である。

[0101] 補正係数によって隣接色の影響を補正した後の出力は、補正後の隣接色の出力に対しては適切な補正とはいえない。この隣接色が補正されたことによる出力レベルの誤差を、隣々接色の演算係数によって補正する。自色をRとした場合、G_{in}のときのR_{out}をR_{out1}、G_{out}のときのR_{out}をR_{out2}、Rの補正係数をNr、Gの補正係数をNg、Bの補正係数をNbとすると、次のように表すことができる。

$$R_{out1} = (aR_{in} - NrG_{in})$$

$$R_{out2} = (aR_{in} - NrG_{out})$$

[0102] 出力時に生じる補正の誤差は、次のようになる。

$$R_{out1} - R_{out2} = (aR_{in} - NrG_{in}) - (aR_{in} - NrG_{out})$$

$$= Nr(G_{out} - G_{in})$$

$$G_{out} = (eG_{in} - NgB) \text{ であるので、}$$

$$\begin{aligned} R_{out} - R_{out2} &= Nr \{ (eG_{in} - NgB_{in}) - G_{in} \} \\ &= Nr(e-1)G_{in} - NrNgB_{in} \end{aligned}$$

[0103] 従って、隣接色の影響を隣接色演算係数で補正した後、この誤差を修正する式は、下式で与えられる。

$$\begin{aligned} R_{out} &= R_{out1} - (R_{out1} - R_{out2}) \\ &= aR_{in} - NrG_{in} - \{Nr(e-1)G_{in} - NrNgB_{in}\} \\ &= aR_{in} - NreG_{in} + NrNgB_{in} \end{aligned}$$

[0104] 同様に、G及びBについても下式で与えられる。

$$\begin{aligned} G_{out} &= NgNbR_{in} - eG_{in} + NgiB_{in} \\ B_{out} &= NbaR_{in} - NrNbG_{in} + iB_{in} \end{aligned}$$

[0105] 以上から、それぞれの隣接演算係数は、b=Nre、f=Ngi、g=Nbaとなり、隣々接演算係数は、c=NrNg、d=NgNb、h=NrNbとなる。

[0106] ディスプレイの表示色は、無彩色に色が付いてはならない。よって、 $R_{in} = G_{in} = B_{in}$ のとき $R_{out} = G_{out} = B_{out}$ である必要がある。これを満たす条件は、Kを任意の実数として、以下の通りである。

$$a + b + c = K$$

$$d + e + f = K$$

$$g + h + i = K$$

[0108] 特に、K=1の時、 $R_{in} = R_{out}$ 、 $G_{in} = G_{out}$ 、 $B_{in} = B_{out}$ を満たし、白色(255, 255, 255)の輝度(256階調の例)を保存することができる。

[0109] 以上のように、入力絵素信号におけるターゲットレベル(所定レベルm)を指定し、表示輝度の測定結果から補正係数を3つ求めることで、3×3色変換マトリクスの9つの値を決定する。この色変換マトリクスは、比例則や加法則の成立の有無に関係なく適応することが可能である。

[0110] また、補正を行わない場合には各原色が隣接絵素からの影響を受けるため、例えばRの場合には、任意の入力レベルmにおいて隣接絵素Gが表示される場合の表示輝度 R'_m と、単独に表示される状態での表示輝度(Gの入力レベルが0である場合

の表示輝度) R_m' とが、一致しなかった。このため、全ての原色が入力レベル m で表示される場合の白色の輝度 W_m と、各原色が単独で表示される場合の輝度 R_m, G_m, B_m を全て合計した値とが、一致しなかった。つまり、Rの場合には $R_m' \neq R_m$ 、Gの場合には $G_m' \neq G_m$ 、Bの場合には $B_m' \neq B_m$ となることにより、 $W_m \neq R_m + G_m + B_m$ となっていた。

[0111] しかし、上述のごとき本発明に係る補正によって、隣接絵素による自絵素への影響を打ち消すことができるため、隣接する絵素Gが表示されている場合の絵素Rの表示輝度 R_m' と、絵素Rが単独で表示される(隣接する絵素G入力レベルが0である)場合の表示輝度 R_m とがほぼ等しい値となる。これはG, Bについても同様に成り立ち、従って本発明に係る補正により下式が成立することとなる。

$$\begin{aligned} R_m' &\approx R_m \\ G_m' &\approx G_m \\ B_m' &\approx B_m \end{aligned}$$

[0113] よって、任意の入力レベル m においては、隣接絵素の入力レベルがどのような値であっても、各々の原色は常に一定の表示輝度を得ることができるので、下式を満たすことが可能となる。

$$W_m \approx R_m' + G_m' + B_m' \approx R_m + G_m + B_m$$

[0114] 図9は、各入力レベルに対する表示輝度の隣接色の入力レベルによる影響(補正後)を示す図である。図9には、 $K=1$ の時の補正後のグラフを示しているが、ターゲット(入力レベル136)付近に存在した周辺絵素信号の影響による輝度差を、ターゲット以外の色域へ分散させていることが分かる。

[0115] このような手法によれば、自絵素の入力信号が所定レベル m 付近である場合には、周辺絵素からの影響が補正され、隣接絵素がどのような入力レベルであっても、自絵素が表示する輝度を一定とすることができます。また、所定レベル m に対する白・灰・黒などの無彩色の表示輝度と、所定レベル m に対する各原色の表示輝度の合計とを一致させることができ、原色の表示輝度が変化することによる無彩色の色づきを防ぎ、一定の色度で表示することが可能となる。

[0116] また、補正係数は加法則や比例則の条件下に捕らわれることなく、ターゲットレベル

m における表示輝度の実測値をもとに設定するので、任意のモニタに表示される任意の色域の補正が可能である。ここで、任意の色域を人間の視覚が鋭い領域(中間調付近)に設定することで、表示色の誤差を人間の視覚感度が鈍くモニタ視覚的性能への影響が少ない領域に分散させることができるのである。また、任意の色域を隣接絵素から受ける影響による表示輝度の誤差が最大値となる領域に設定することで、特定の色域に偏在していた誤差を全ての色域に平均化することができ、最大誤差を減少させることができる。

[0117] なお、人間の視覚が鋭い領域と、隣接絵素から受ける影響による表示輝度の誤差が最大値となる領域とが一致しない場合には、補正の強度を調整することによって、所定レベル m の入力絵素信号による表示輝度を略一定に保持(誤差を所定範囲内に抑制)しつつ、表示色の誤差を全色域に渡って補正することができとなり、トータルとしての表示特性を向上させることができる。

[0118] さらに、マトリクスは、9つ全ての演算係数を補正係数を用いた単純な計算によって導くことができるので、人間の色覚に頼る評価やフィードバックによる微調整などの複雑な処理を必要とせず、短時間に設定することができるため、表示パネル完成後に、図2における係数記憶メモリ12に任意のマトリクスを短時間で与えることができ、LCD個々の特性に対応することができる。

[0119] なお、本発明は、上述の実施例のような3原色表示を行うLCDに限られるものではない。例えば、6原色表示の場合には 6×3 のマトリクスを設定するというように、マトリクスの構造を原色の個数に合わせて設定することで、単色及び多数の原色を使用するLCDに対しても同様に補正することができる。

[0120] 以上詳述したとおり、本発明によれば、複雑な回路構成を必要とせず、リアルタイムの処理で、画素内における各原色の相互の影響を補正すると共に、画素境界も越えて画素間の影響も補正することができ、画面全体に対するクロストークの防止も含めた画面全体のカラーマネージメントを行うことが可能となる。

符号の説明

[0121] 1, 2, 3…補正の変換式、10…カラーマネージメント回路、11…絵素取得回路、12…マトリクス係数記憶メモリ、13, 13_R, 13_B, 13_G…積和演算回路、14…係数選択器

、 15_R 、 15_B 、 15_G …乗算器、16…加算器、21…同期信号発生回路、22…タイミング制御回路、23…ソースドライバ、24…ゲートドライバ、25…TFT-LCD、25a、25b、25c、 $25'$ …絵素電極、26、26a、26b、26c…ソースライン、 27_1 、 27_2 …ゲートライン、28、28a、28b、28c…TFT、29…対向電極側ガラス板、30…対向電極、31a、31b…絵素容量、32a、32b、32c…絵素電極、33a、33b、33c…TFT、34…ガラス板、35a、35b、35c…付加容量、36a、36b、36c…ソースライン、 P_n …白画素、 P_{n+1} …隣接画素、R…赤のサブピクセル、G…緑のサブピクセル、B…青のサブピクセル。

請求の範囲

[1] 液晶セルのそれぞれに対応する絵素電極を有する液晶表示装置であって、各絵素電極へ入力される絵素信号を補正する補正手段を備え、該補正手段は、ある絵素電極へ入力される所定レベルmの絵素信号による表示輝度が、その隣接絵素電極へ入力される絵素信号レベルに関わらず、略一定となるよう前記絵素電極へ入力される絵素信号を補正することを特徴とする液晶表示装置。

[2] 前記絵素電極は、赤、緑、青の各原色を表現する電極から構成され、前記補正手段は、各原色における所定レベルmの絵素信号による白、赤、緑、青の表示輝度をそれぞれ W_m 、 R_m 、 G_m 、 B_m とした時、 $W_m = R_m + G_m + B_m$ を満たすように、前記絵素電極へ入力される絵素信号を補正することを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

[3] 前記所定レベルmは、人間の視感度が高い輝度値付近であることを特徴とする請求項1又は2に記載の液晶表示装置。

[4] 前記所定レベルmは、隣接画素から受ける影響が最大となる輝度値付近であることを特徴とする請求項1又は2に記載の液晶表示装置。

[5] 前記補正手段は、着目絵素電極へ入力される絵素信号と、該着目絵素電極に対して所定方向に隣接した隣接絵素電極へ入力される絵素信号と、前記隣接絵素電極に対して前記所定方向に隣接した隣々接電極へ入力される絵素信号とから、前記着目絵素電極へ入力される絵素信号に対する補正信号を生成することを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

[6] 前記補正手段は、前記着目絵素電極、前記隣接絵素電極、前記隣々接絵素電極のそれぞれへ入力される各絵素信号を用いて、1×3色変換マトリクス演算を施すことにより、前記着目絵素電極へ入力される絵素信号に対する補正信号を生成することを特徴とする請求項5に記載の液晶表示装置。

[7] 前記着目絵素電極が、赤を表現する電極であるとき、緑を表現する電極であるとき、青を表現する電極であるときのそれぞれに対して、前記1×3色変換マトリクス演算の演算係数を異ならせることを特徴とする請求項6に記載の液晶表示装置。

[8] 液晶セルのそれぞれに対応する絵素電極を有する液晶表示装置であつて、各絵素電極へ入力される絵素信号を補正する補正手段を備え、該補正手段は、着目絵素電極へ入力される絵素信号と、該着目絵素電極に対して所定方向に隣接した隣接絵素電極へ入力される絵素信号と、前記隣接絵素電極に対して前記所定方向に隣接した隣々接電極へ入力される絵素信号とから、前記着目絵素電極へ入力される絵素信号に対する補正信号を生成することを特徴とする液晶表示装置。

[9] 前記補正手段は、前記着目絵素電極、前記隣接絵素電極、前記隣々接絵素電極のそれぞれへ入力される各絵素信号を用いて、 1×3 色変換マトリクス演算を施すことにより、前記着目絵素電極へ入力される絵素信号に対する補正信号を生成することを特徴とする請求項8に記載の液晶表示装置。

[10] 前記着目絵素電極が、赤を表現する電極であるとき、緑を表現する電極であるとき、青を表現する電極であるときのそれぞれに対して、前記 1×3 色変換マトリクス演算の演算係数を異ならせることを特徴とする請求項9に記載の液晶表示装置。

[11] 前記補正手段は、 3×3 色変換マトリクス演算の演算係数を記憶する係数記憶メモリと、各絵素電極へ入力される絵素信号を順次取得する絵素取得回路と、該絵素取得回路で取得した絵素信号のうち、前記着目絵素電極への入力される着目絵素信号と、前記隣接絵素電極へ入力される隣接絵素信号と、前記隣々接絵素電極へ入力される隣々接絵素信号とを入力し、それぞれの絵素信号に前記係数記憶メモリに記憶された1行目の演算係数を乗じて加算し、前記着目絵素信号の補正信号として出力する第1の積和演算回路と、前記絵素取得回路で取得した絵素信号のうち、前記第1の積和演算回路における前記隣接絵素電極に対応する絵素電極を着目絵素電極とした場合の、該着目絵素電極へ入力される着目絵素信号と、該着目絵素電極の隣接絵素電極へ入力される隣接絵素信号と、前記着目絵素電極の隣々接絵素電極へ入力される隣々接絵素信号とを入力し、それぞれの絵素信号に前記係数記憶メモリに記憶された2行目の演算係数を乗じて加算し、前記着目絵素電極に対する着目絵素信号の補正信号とし

て出力する第2の積和演算回路と、

前記絵素取得回路で取得した絵素信号のうち、前記第2の積和演算回路における前記隣接絵素電極に対応する絵素電極を着目絵素電極とした場合の、該着目絵素電極へ入力される着目絵素信号と、該着目絵素電極の隣接絵素電極へ入力される隣接絵素信号と、前記着目絵素電極の隣々接絵素電極へ入力される隣々接絵素信号とを入力し、それぞれの絵素信号に前記係数記憶メモリに記憶された3行目の演算係数を乗じて加算し、前記着目絵素電極に対する着目絵素信号の補正信号として出力する第3の積和演算回路と、

を有することを特徴とする請求項8乃至10のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

[12] 前記所定方向は、前記着目絵素電極から、該着目絵素電極へクロストークの影響を与えている隣接絵素電極へ向かう方向であることを特徴とする請求項8乃至11のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

[13] 前記補正手段は、前記着目画素電極をソース信号の流れる方向へ順番にずらし、補正信号を生成することを特徴とする請求項12に記載の液晶表示装置。

[14] 前記変換マトリクス演算の演算係数は、隣接絵素信号の1レベルの変化が及ぼす着目絵素信号による表示輝度の変化をレベルに換算した補正係数を、所定の変換式で計算することによって導出されるものであることを特徴とする請求項9乃至13のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

[15] 液晶セルのそれぞれに対応する絵素電極を有する液晶表示装置のカラーマネージメント回路であつて、

各絵素電極へ入力される絵素信号を補正する補正手段を備え、

該補正手段は、ある絵素電極へ入力される所定レベル m の絵素信号による表示輝度が、その隣接絵素電極へ入力される絵素信号レベルに関わらず、略一定となるよう前記絵素電極へ入力される絵素信号を補正することを特徴とするカラーマネージメント回路。

[16] 液晶セルのそれぞれに対応する絵素電極を有する液晶表示装置におけるカラーマネージメント回路であつて、

各絵素電極へ入力される絵素信号を補正する補正手段を備え、

該補正手段は、着目絵素電極へ入力される絵素信号と、該着目絵素電極に対して所定方向に隣接した隣接絵素電極へ入力される絵素信号と、前記隣接絵素電極に対して前記所定方向に隣接した隣々接電極へ入力される絵素信号とから、前記着目絵素電極へ入力される絵素信号に対する補正信号を生成することを特徴とするカラーマネージメント回路。

[17] 液晶セルのそれぞれに対応する絵素電極を有する液晶表示装置の表示制御方法であって、

各絵素電極へ入力される絵素信号を補正するに際し、ある絵素電極へ入力される所定のレベル m の絵素信号による表示輝度が、その隣接絵素電極へ入力される絵素信号レベルに関わらず、略一定となるように、前記絵素電極へ入力される絵素信号を補正することを特徴とする表示制御方法。

[18] 赤、緑、青の各原色を表現する絵素電極へ入力される絵素信号に対し、各原色における所定レベル m の絵素信号による白、赤、緑、青の表示輝度をそれぞれ W_m 、 R_m 、 G_m 、 B_m とした時、 $W_m = R_m + G_m + B_m$ を満たすように、前記絵素電極へ入力される絵素信号を補正することを特徴とする請求項17に記載の表示制御方法。

[19] 各絵素電極へ入力される絵素信号を補正するに際し、着目絵素電極へ入力される絵素信号と、該着目絵素電極に対して所定方向に隣接した隣接絵素電極へ入力される絵素信号と、前記隣接絵素電極に対して前記所定方向に隣接した隣々接電極へ入力される絵素信号とから、前記着目絵素電極へ入力される絵素信号に対する補正信号を生成することを特徴とする請求項17又は18に記載の表示制御方法。

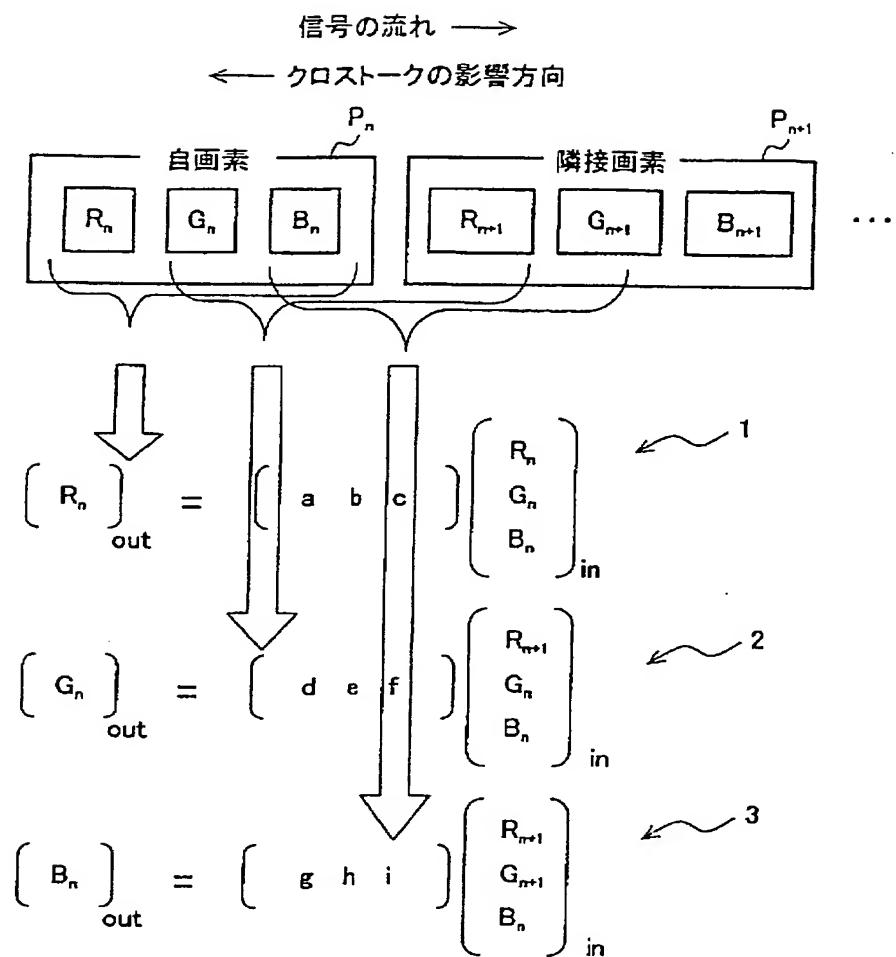
[20] 前記着目絵素電極、前記隣接絵素電極、前記隣々接絵素電極のそれぞれへ入力される各絵素信号を用いて、 1×3 色変換マトリクス演算を施すことにより、前記着目絵素電極へ入力される絵素信号に対する補正信号を生成することを特徴とする請求項19に記載の表示制御方法。

[21] 液晶セルのそれぞれに対応する絵素電極を有する液晶表示装置の表示制御方法であって、

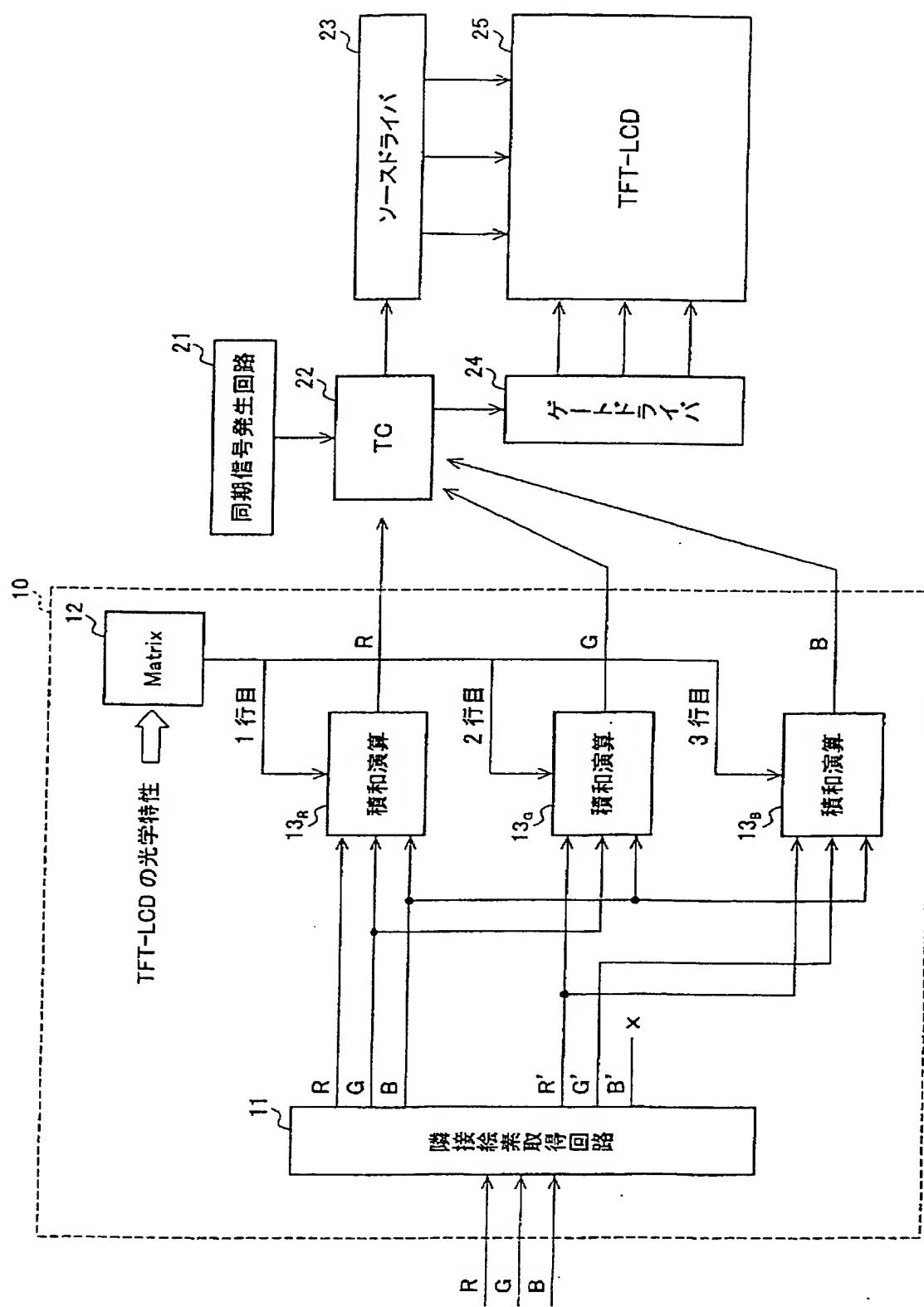
各絵素電極へ入力される絵素信号を補正するに際し、着目絵素電極へ入力される絵素信号と、該着目絵素電極に対して所定方向に隣接した隣接絵素電極へ入力さ

れる絵素信号と、前記隣接絵素電極に対して前記所定方向に隣接した隣々接電極へ入力される絵素信号とから、前記着目絵素電極へ入力される絵素信号に対する補正信号を生成することを特徴とする表示制御方法。

[図1]

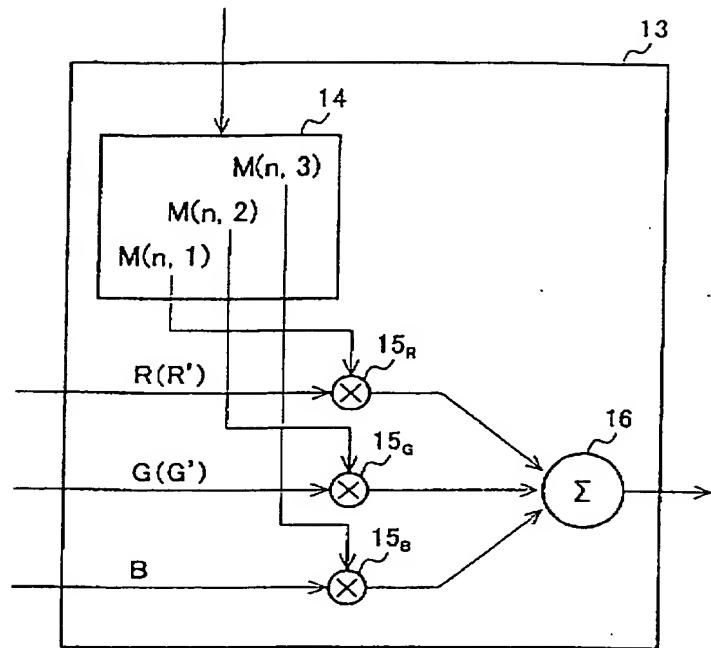


[図2]

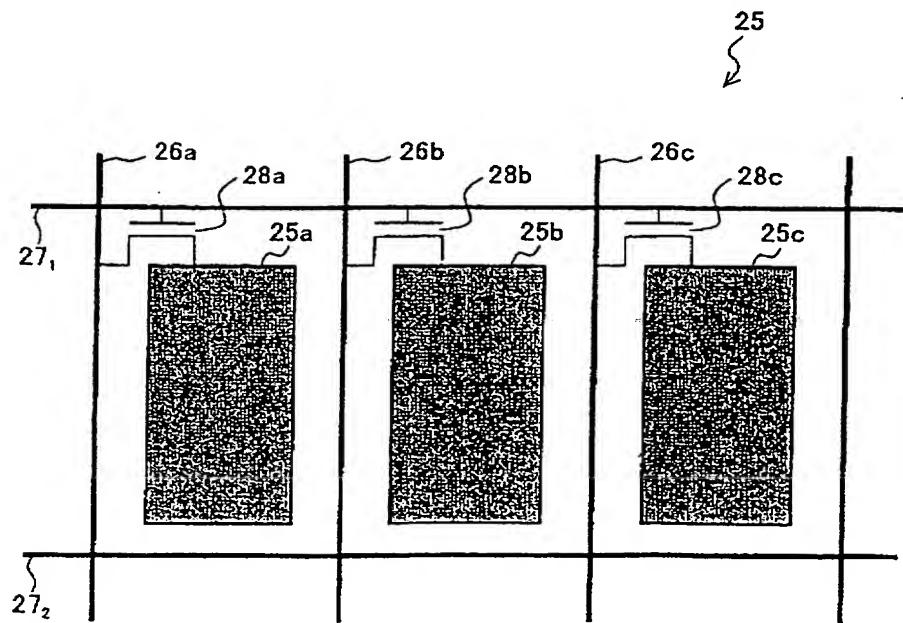


[図3]

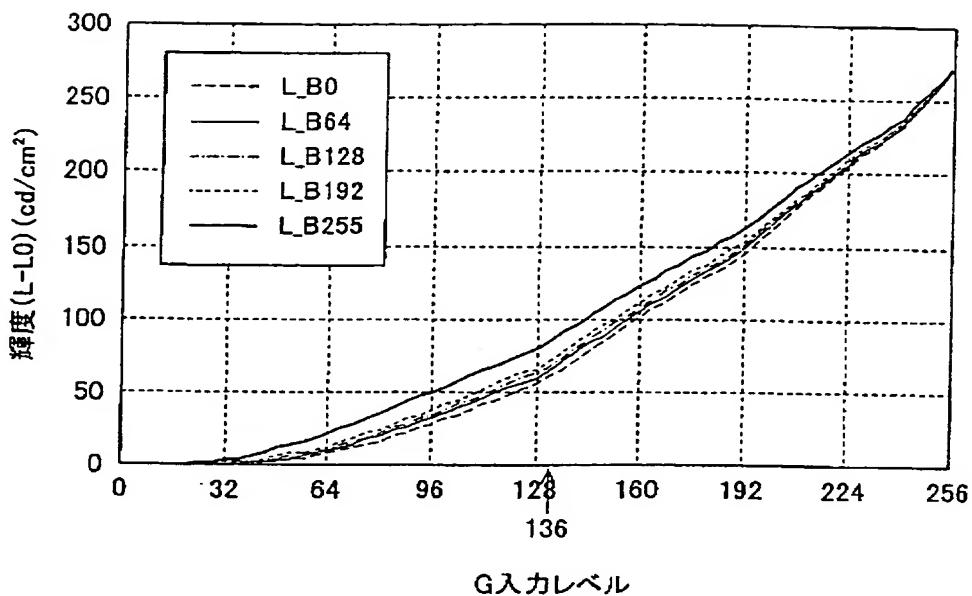
(A)



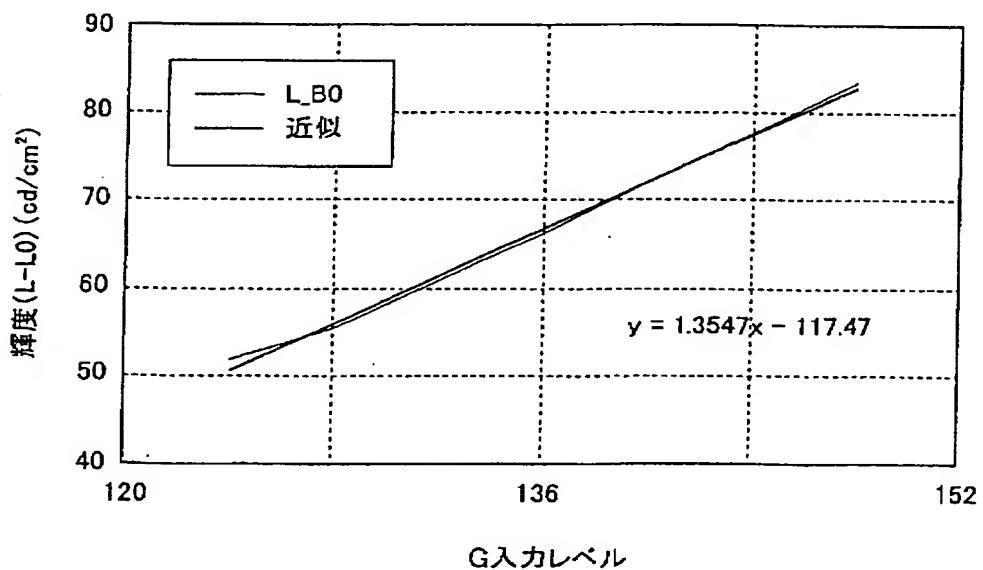
(B)



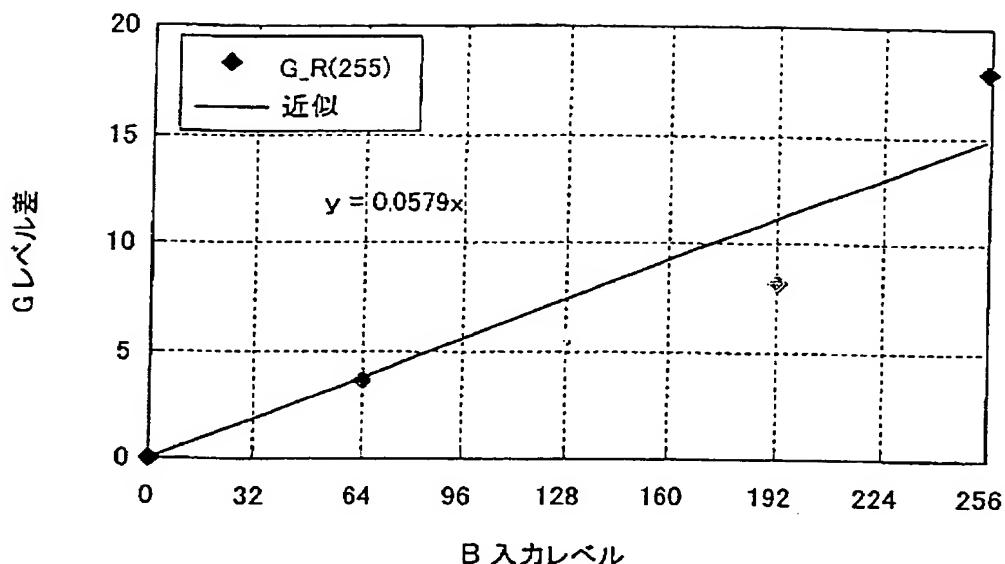
[図4]



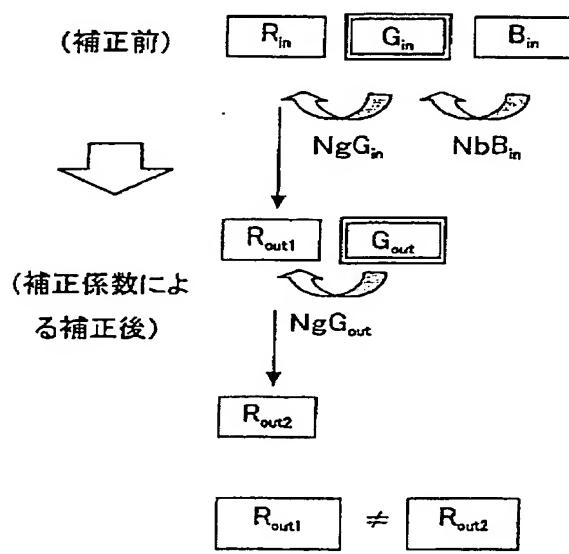
[図5]



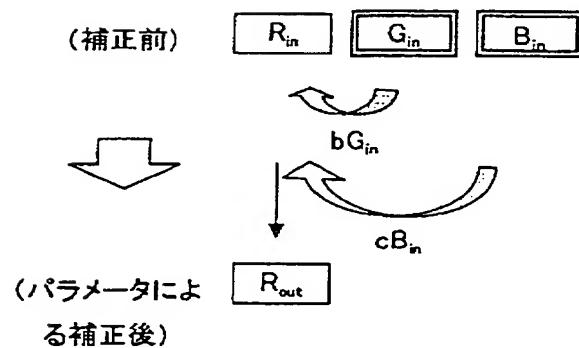
[図6]



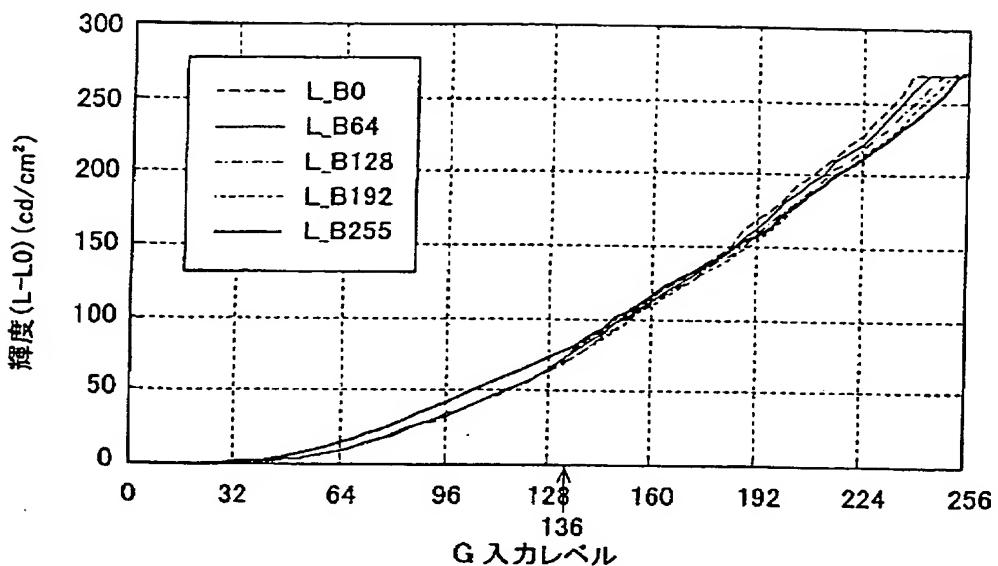
[図7]



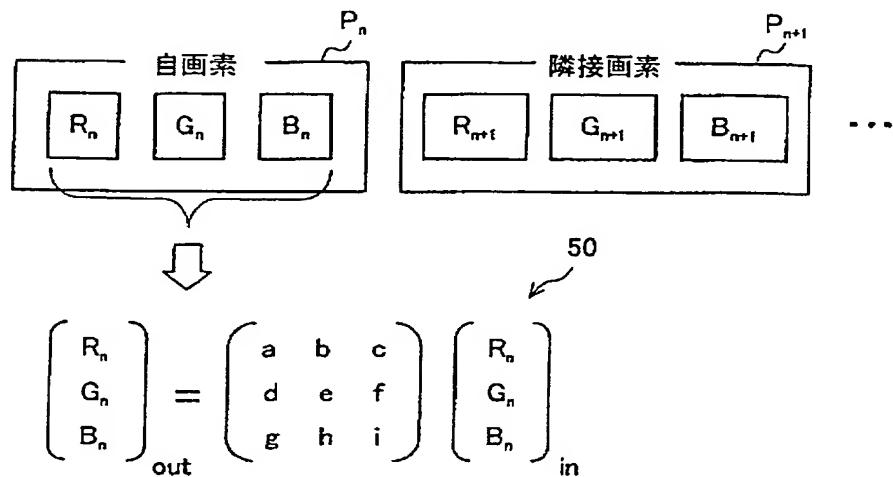
[図8]



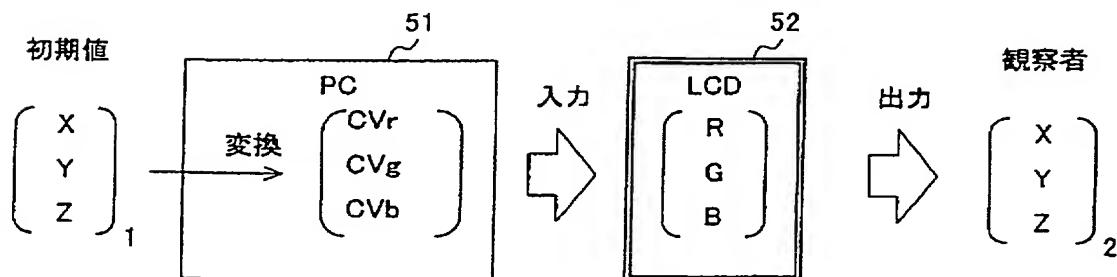
[図9]



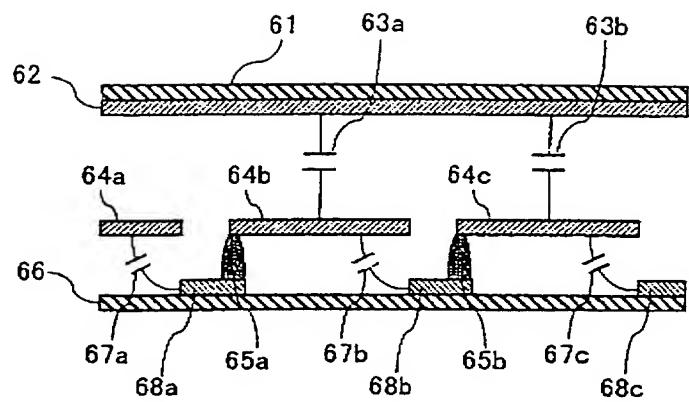
[図10]



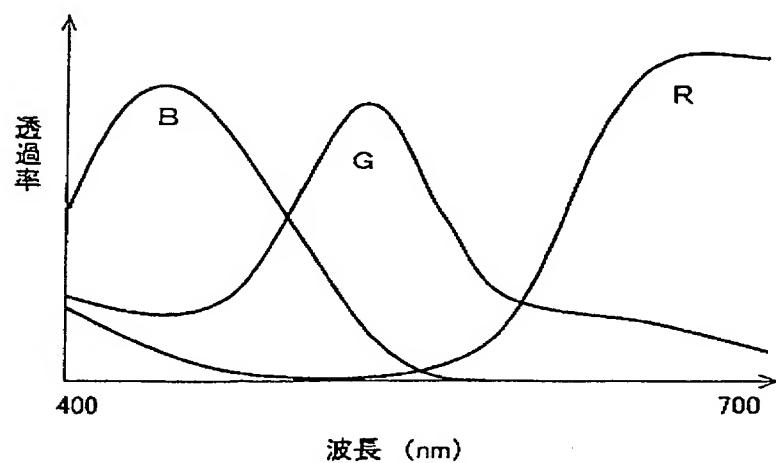
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/012483

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G09G3/36, G02F1/133

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G09G3/00-3/38, G02F1/133

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2000-321559 A (Sony Corp.), 24 November, 2000 (24.11.00), Par. Nos. [0028] to [0073]; Figs. 1 to 9 (Family: none)	1-4,15,17-18 5-14,16, 19-21
Y	JP 2000-310968 A (Canon Inc.), 07 November, 2000 (07.11.00), Par. No. [0033] (Family: none)	1-4,15,17-18
P,A	JP 2004-206050 A (Victor Company Of Japan, Ltd.), 22 July, 2004 (22.07.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-21

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&"	document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
11 November, 2004 (11.11.04)Date of mailing of the international search report
07 December, 2004 (07.12.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/012483

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-4548 A (Thomson Licensing S.A.), 08 January, 2004 (08.01.04), Full text; all drawings & US 2003/0156085 A1 & EP 1372137 A2	1-21
A	JP 2003-167226 A (Sharp Corp.), 13 June, 2003 (13.06.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-21
A	JP 2002-41000 A (Sharp Corp.), 08 February, 2002 (08.02.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-21
Y	JP 7-13509 A (Toshiba Corp.), 17 January, 1995 (17.01.95), Par. Nos. [0020] to [0052]; Figs. 1 to 6 & US 5489867 A	1-4,15,17-18

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' G 09 G 3/36
G 02 F 1/133

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' G 09 G 3/00-3/38
G 02 F 1/133

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2004年
日本国実用新案登録公報 1996-2004年
日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP 2000-321559 A (ソニー株式会社) 2000. 11. 24, 段落【0028】-【0073】, 【図1】-【図9】 (ファミリーなし)	1-4, 15, 17-18 5-14, 16, 19- 21
Y	JP 2000-310968 A (キヤノン株式会社) 2000. 11. 07, 段落【0033】 (ファミリーなし)	1-4, 15, 17-18
P, A	JP 2004-206050 A (日本ビクター株式会社) 2004. 07. 22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-21

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

11. 11. 2004

国際調査報告の発送日

07.12.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

西島 篤宏

2G 9308

電話番号 03-3581-1101 内線 3225

C(続き)	関連すると認められる文献	関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
A	JP 2004-4548 A (トムソン ライセシング ソシエ テ アノニム) 2004. 01. 08, 全文, 全図 & US 2003/0156085 A1 & EP 1372137 A2	1-21
A	JP 2003-167226 A (シャープ株式会社) 2003. 06. 13, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-21
A	JP 2002-41000 A (シャープ株式会社) 2002. 02. 08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-21
Y	JP 7-13509 A (株式会社東芝) 1995. 01. 17, 段落【0020】-【0052】, 【図1】-【図6】 & US 5489867 A	1-4, 15, 17-18